



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207252115 U

(45)授权公告日 2018.04.17

(21)申请号 201720923220.0

(22)申请日 2017.07.27

(73)专利权人 西安特锐德智能充电科技有限公司

地址 710077 陕西省西安市高新区天谷八  
路211号环普科技产业园C幢研发楼  
101、102-2号

(72)发明人 杨雄鹏 李建华 刘强 张伯顺  
赵春雷

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任  
公司 61200

代理人 李宏德

(51)Int.Cl.

H05K 7/20(2006.01)

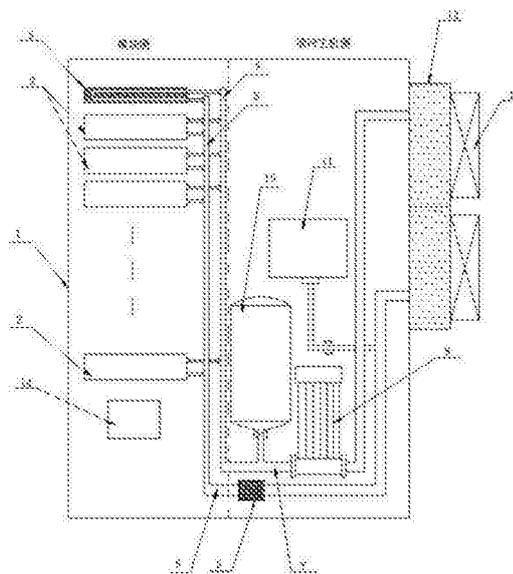
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种电源设备的液冷散热系统

(57)摘要

本实用新型提供一种电源设备的液冷散热系统,结构简单紧凑,占用空间小,密闭腔体温升高,噪声小,设备内部仪器使用寿命得到延长,故障率低。所述液冷散热系统包括电源设备机柜和液冷系统;液冷系统包括吸热单元,以及依次连接形成散热回路的电源模块液冷单元、液冷主机单元和外冷单元;电源设备机柜密闭容置空间内分别设置电源模块液冷单元、液冷主机单元和吸热单元;外冷单元设置在电源设备机柜外,用于将电源设备机柜内部的液冷系统各个单元吸收的热量释放到外界大气中;吸热单元包括盘路水管和连接在盘路水管上的换热翅片,盘路水管的两端连接在液冷主机单元的循环回路上,吸热单元用于吸收电源设备机柜内部的余热和空间的辐射热。



1. 一种电源设备的液冷散热系统,其特征在于,包括电源设备机柜(1)和液冷系统;液冷系统包括吸热单元(3),以及依次连接形成散热回路的电源模块液冷单元(2)、液冷主机单元和外冷单元;

所述的电源设备机柜(1)形成密闭容置空间,密闭容置空间内分别设置电源模块液冷单元(2)、液冷主机单元和吸热单元(3);外冷单元设置在电源设备机柜(1)外,用于将电源设备机柜(1)内部的液冷系统各个单元吸收的热量释放到外界大气中;

所述的吸热单元(3)包括盘路水管和连接在盘路水管上的换热翅片,盘路水管的两端连接在液冷主机单元的循环回路上,吸热单元用于吸收电源设备机柜(1)内部的余热和空间的辐射热。

2. 根据权利要求1所述的一种电源设备的液冷散热系统,其特征在于,所述的吸热单元(3)设置于电源设备机柜(1)内部的顶部位置。

3. 根据权利要求2所述的一种电源设备的液冷散热系统,其特征在于,所述的吸热单元(3)设置于电源设备机柜(1)内部顶部对应电源模块液冷单元(2)的位置。

4. 根据权利要求1所述的一种电源设备的液冷散热系统,其特征在于,至少一个吸热单元(3)和若干个电源模块液冷单元(2)自上而下依次并联在液冷主机单元的循环回路上。

5. 根据权利要求4所述的一种电源设备的液冷散热系统,其特征在于,所述的液冷主机单元包括分别连接在外冷单元输出端和输入端的液冷主机侧干路(7)和液冷主机侧干路回路(6),以及分别连接电源模块液冷单元(2)输入端和输出端的模块侧干路(4)和模块侧干路回路(5);

液冷主机侧干路(7)上设置主循环泵(9);液冷主机侧干路(7)依次经液冷系统的模块侧干路(4)连接每个电源模块液冷单元(2)的输入端;

液冷主机侧干路回路(6)依次经液冷系统的模块侧干路回路(5)连接在每个电源模块液冷单元(2)的输出端上。

6. 根据权利要求5所述的一种电源设备的液冷散热系统,其特征在于,液冷主机侧干路(7)上还设置稳压单元膨胀罐(10);液冷主机侧干路回路(6)上设置过滤单元(8)和高位补液箱(11)。

7. 根据权利要求1至6任一项所述的一种电源设备的液冷散热系统,其特征在于,电源模块液冷单元(2)包括电源模块和对电源模块进行吸热降温的液冷模块。

8. 根据权利要求1所述的一种电源设备的液冷散热系统,其特征在于,所述的外冷单元采用冷却塔或者液冷散热器(12)和换热器风机(13)的组合单元;当采用组合单元时,液冷散热器(12)设置于电源设备机柜(1)外部侧面或顶部,换热器风机(13)设置在液冷散热器(12)上。

9. 根据权利要求1所述的一种电源设备的液冷散热系统,其特征在于,所述吸热单元(3)的盘路水管通过钎焊或压接与换热翅片导热固定连接。

10. 根据权利要求1所述的一种电源设备的液冷散热系统,其特征在于,所述的电源设备机柜(1)内部还设置有用于对电源设备进行控制和保护的电源设备控制和保护单元(14)。

## 一种电源设备的液冷散热系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电气散热技术领域,具体为一种电源设备的液冷散热系统。

### 背景技术

[0002] 通常电气柜中的电器元件如:变压器、电源滤波器、接触器、继电器、电源变换模块、工控机、PLC、伺服电机驱动器等包括电线均会发热,如散热不良,会严重影响工作。因此在电气柜中必须安装散热装置,现有技术中的散热通常采用的方式包括风冷、水冷、换热器和空调等方式。

[0003] 中国专利CN 201620195267公开的一种水冷机箱,散热方式为风冷和水冷相结合的方式,虽然在一定程度上改善了机箱的散热效果,提高了机箱各电脑配件的使用寿命,但是防护等级低,长时间使用会有积灰等问题出现。

[0004] 中国专利CN 201620780572公开的一种充电桩散热外箱,其在箱体下部设有一冷却水箱,水箱一侧设有循环水泵,机箱上部内壁上均匀布满冷却水管,箱体侧面、顶面和背面上均设有多个散热口,机箱门上设有散热风扇,其散热方式属于风冷和水冷相结合的方式,虽然散热器效果较好,改善了充电桩使用过程中高温和安全问题,但防护等级较低,长时间使用会有灰尘、烟雾腐蚀和凝露等问题。

[0005] 中国专利CN 201621103724公开的一种水冷式高频整流设备,针对现有的高频整流设备内只有一个水冷散热器,虽然散热器的面积大,但由于散热器内水冷管路结构的限制,散热效果不佳,而且不便于维护,当散热器出现故障时,整个高频整流设备就无法工作的问题。提出如下方案:其包括设于每个高频整流装置内的水冷散热器,以及连接水冷散热器和外部水冷散热设备的水冷管路,水冷管路包括进液管路和回液管路等等。该专利的核心在于设有多个高频整流装置,用户可根据负载需求增加或减少高频整流装置的数量,从而输出不同的功率,便于日常使用和维护;另外,每个高频整流装置内均设置水冷散热器,并设置多个并联的进液支管和并联的回液支管,使多个水冷散热器同时散热,散热效率高且结构简单。但是其无法解决剩余热量积温的问题。

[0006] 综上所述,现有技术存在以下两个问题:

[0007] 1. 水风结合的散热系统,防护等级低,有积灰、盐雾腐蚀、凝露等问题且控制繁杂;

[0008] 2. 在现有的高防护纯水冷却系统中,通过水冷板可以带走功率模块95%~97%的热量,剩余3%~5%的热量和配电控制的发热将带来密闭空间的温度升高,对传感器和配电柜内部分器件带来很大的影响,主要采用空调或换热器方案来控制密闭腔体的温升,这种方案成本较高,在水冷控制的基础上,还需要额外控制空调或换热器等设备,控制较为繁杂,占用空间大较大,噪声也较高等缺点。

### 实用新型内容

[0009] 针对现有技术中存在的问题,本实用新型提供一种电源设备的液冷散热系统,结构简单紧凑,占用空间小,密闭腔体温升低,噪声小,设备内部仪器使用寿命得到延长,故障

率低。

[0010] 本实用新型是通过以下技术方案来实现：

[0011] 一种电源设备的液冷散热系统，包括电源设备机柜和液冷系统；液冷系统包括吸热单元，以及依次连接形成散热回路的电源模块液冷单元、液冷主机单元和外冷单元；

[0012] 所述的电源设备机柜形成密闭容置空间，密闭容置空间内分别设置电源模块液冷单元、液冷主机单元和吸热单元；外冷单元设置在电源设备机柜外，用于将电源设备机柜内部的液冷系统各个单元吸收的热量释放到外界大气中；

[0013] 所述的吸热单元包括盘路水管和连接在盘路水管上的换热翅片，盘路水管的两端连接在液冷主机单元的循环回路上，吸热单元用于吸收电源设备机柜内部的余热和空间的辐射热。

[0014] 优选的，所述的吸热单元设置于电源设备机柜内部的顶部位置。

[0015] 进一步的，所述的吸热单元设置于电源设备机柜内部顶部对应电源模块液冷单元的位置。

[0016] 优选的，至少一个吸热单元和若干个电源模块液冷单元自上而下依次并联在液冷主机单元的循环回路上。

[0017] 进一步的，所述的液冷主机单元包括分别连接在外冷单元输出端和输入端的液冷主机侧干路和液冷主机侧干路回路，以及分别连接电源模块液冷单元输入端和输出端的模块侧干路和模块侧干路回路；

[0018] 液冷主机侧干路上设置主循环泵；液冷主机侧干路依次经液冷系统的模块侧干路连接每个电源模块液冷单元的输入端；

[0019] 液冷主机侧干路回路依次经液冷系统的模块侧干路回路连接在每个电源模块液冷单元的输出端上。

[0020] 再进一步的，液冷主机侧干路上还设置稳压单元膨胀罐；液冷主机侧干路回路上设置过滤单元和高位补液箱。

[0021] 进一步的，电源模块液冷单元包括电源模块和对电源模块进行吸热降温的液冷模块。

[0022] 优选的，所述的外冷单元采用冷却塔或者液冷散热器和换热器风机的组合单元；当采用组合单元时，液冷散热器设置于电源设备机柜外部侧面或顶部，换热器风机设置在液冷散热器上。

[0023] 优选的，所述吸热单元的盘路水管通过钎焊或压接与换热翅片导热固定连接。

[0024] 优选的，所述的电源设备机柜内部还设置有用于对电源设备进行控制和保护的电源设备控制和保护单元。

[0025] 与现有技术相比，本实用新型具有以下有益的技术效果：

[0026] 本实用新型通过密闭式结构设置的电源设备机柜，使得整体散热系统能够达到IP65要求，防护等级高，结构简单紧凑，使得充电设备可以做到防沙尘、防盐雾、防凝露、防氧化；设置的吸热单元通过盘路水管与液冷系统的循环回路连接，将吸热单元收集到的热量快速高效传导至外冷单元后释放至外界大气中。吸热单元用来吸收电源设备内部的3%~5%的余热和空间的辐射热，降低密闭空间的温升。即通过液冷散热的方式进行解决，节省了额外使用空调和壁挂式换热器的成本，且占用空间小，密闭腔体温升高，噪声小，设备

内部传感器、配电二次设备仪器使用寿命得到延长,故障率低。

[0027] 进一步的,与电源模块对应的电源模块液冷单元成模块化设置,并且多个电源模块液冷单元自上而下并联于液冷主机单元的循环回路中,结构布置简单高效,而且便于电源模块的独立维护和检修。

[0028] 进一步的,液冷系统中在液冷主机侧干路回路设置过滤单元,用于过滤液冷系统冷却液中的杂质颗粒,保证液冷系统各部件不堵塞磨损小。稳压单元膨胀罐设置于液冷系统主循环泵出水侧的旁路上,起到保护泵和稳定液冷系统压力的作用。高位补液箱设置于液冷主机侧干路回路的旁路上,既起到稳压作用,又起到系统补充冷媒液体,如补水的作用。

[0029] 进一步的,通过盘路水管钎焊、压接高密度的配合换热翅片,能够更好的吸收顶部余热,实现电源设备机柜的散热和冷却。

## 附图说明

[0030] 图1为本实用新型实例中所述液冷散热系统的结构示意图。

[0031] 图中:电源设备机柜1,电源模块液冷单元2,吸热单元3,模块侧干路4,模块侧干路回路5,液冷主机侧干路回路6,液冷主机侧干路7,过滤单元8,主循环泵9,稳压单元膨胀罐10,高位补液箱11,液冷散热器12,换热器风机13,电源设备控制和保护单元14。

## 具体实施方式

[0032] 下面结合具体的实施例对本实用新型做进一步的详细说明,所述是对本实用新型的解释而不是限定。

[0033] 参见图1,本实用新型一种电源设备的液冷散热系统。具体地,电源设备中,95%~97%的热量,通过液冷循环系统,即通过液冷式散热方式可以带走,3%~5%余热通过机柜内对应电源模块液冷单元的顶部与液冷系统循环回路连接的吸热单元,即通过液冷散热的方式可以带走,也就是,电源设备的热量都是通过液冷散热方式带走。

[0034] 此散热系统主要由电源设备机柜1和柜外的液冷系统外冷单元组成。电源模块液冷单元和液冷主机单元分别设置在电源设备机柜1内部的两侧,对应为模块侧和液冷主机侧;机柜内的模块侧设置有一个或多个电源模块液冷单元2,电源模块液冷单元2包括电源模块和对电源模块进行吸热降温的液冷模块,模块侧还设置一个或多个吸热单元3,电源设备机柜1内部还设置有电源设备控制和保护单元14,液冷系统的模块侧干路4、液冷主机侧干路7和模块侧干路回路5、液冷主机侧干路回路6,过滤单元8,主循环泵9,稳压单元膨胀罐10,高位补液箱11。液冷系统外冷单元由液冷散热器12和换热器风机13组成。其中,液冷系统外冷单元可以为具有将液冷系统吸收的热量释放到外界大气中功能的其他单元,如冷却塔。

[0035] 所述的液冷机柜防护等级IP65,一个或多个吸热单元3,一个或多个电源模块液冷单元2自上而下依次并联在液冷主机单元的循环回路上,即依次并联在模块侧干路4和模块侧干路回路5上,其中,吸热单元3和电源模块液冷单元2使用FEP软管与PVDF接头与模块侧干路4和模块侧干路回路5管路紧密连接,确保不渗漏。其中一个或多个吸热单元3由盘路水管钎焊或压接高密度FINS换热翅片组成,用来吸收电源设备内部的余热和空间的辐射热,

降低密闭空间的温升,设置于机柜内部模块侧顶部位置,本优选实例中以水平布置为例,如图1所示。

[0036] 模块侧干路4和模块侧干路回路5分别与液冷主机侧干路7和液冷主机侧干路回路6使用接口和法兰紧配连接,确保不渗漏,液冷主机侧干路和回路的管道使用304不锈钢材料,确保不氧化不腐蚀。液冷主机侧干路回路6设置过滤单元8,用于过滤液冷系统冷却液中的杂质颗粒,保证液冷系统各部件不堵塞磨损小。稳压单元膨胀罐10设置于液冷系统主循环泵9出水侧的旁路上,起到保护泵和稳定液冷系统压力的作用。高位补液箱11设置于液冷主机侧干路回路6的旁路上,既起到稳压作用,又起到系统补充冷媒液体,如补水的作用。液冷散热器12设置于电源设备机柜1外部侧面或顶部,用于将液冷系统吸收的热量释放到外界大气中。换热器风机13设置在液冷散热器12上,其转速智能可调,以达到节能低噪的作用。

[0037] 本实用新型中所述的散热系统的方案能够应用于大功率电源设备中,如大功率的直流充电设备,对应的电源模块为充电模块;大功率的直流充电设备中的充电模块仅为电源模块中的一种。其中的液冷的冷媒可以为水,也可以为其他冷媒液体。

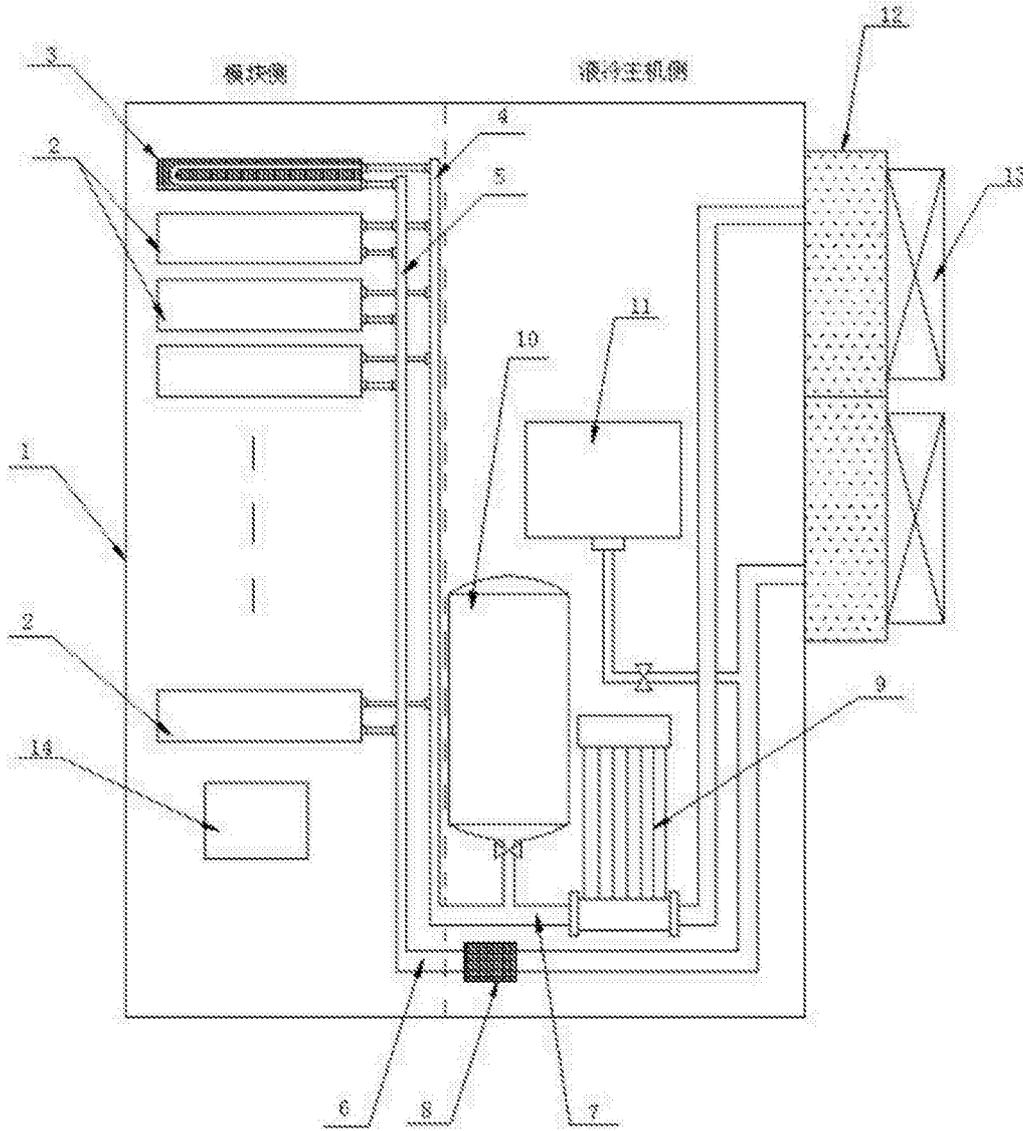


图1